

## REFRIGERATING GAS-LIQUID PUMP DEVICE

Publication number: JP2001221149

Publication date: 2001-08-17

Inventor: YOSHIOKA TAKESHI

Applicant: YOSHIOKA TAKESHI

Classification:

- International: F04B19/12; F04D11/00; F25B23/00; F04B19/00;  
F04D11/00; F25B23/00; (IPC1-7): F04B19/12

- european:

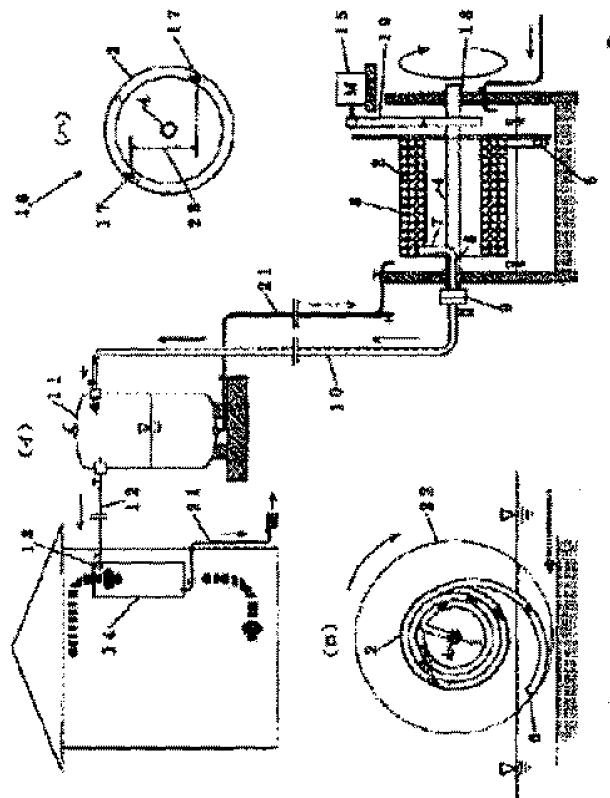
Application number: JP20000067693 20000207

Priority number(s): JP20000067693 20000207

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2001221149

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device for air-refrigerating, by not using the conventional compressor but using gas compressing technology of new principle generating low noise and vibration with no energy loss of friction loss or the like in a vane, piston, etc. **SOLUTION:** A rotary shaft with the inside in cavity shape is provided almost horizontally in the vicinity of a water surface, a pipe winding unit winding a continued pipe is rotated, gas liquid is allowed to alternately flow in the pipe with a pressure applied at each rotation, high pressure gas is separated in a gas liquid separator to be jetted by adiabatic expansion from a jet device to a refrigerating room, and it is refrigerated. This refrigerating gas liquid pump device, by utilizing a principle of low speed rotation receiving not only electric power and an internal combustion engine but also water flow force or wind force to a drive source and rotating the pipe winding unit to generate a high pressure in the gas liquid by a power transmitting means of vane, propeller, screw, etc., refrigerates the refrigerating room by expanding gas in an adiabatic condition.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 0 4 B 19/12

識別記号

F I  
F 0 4 B 19/12テ-マコ-ト<sup>8</sup> (参考)  
3 H 0 6 9

## 審査請求 有 請求項の数3 書面 (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-67693(P2000-67693)  
 (22)出願日 平成12年2月7日 (2000.2.7)

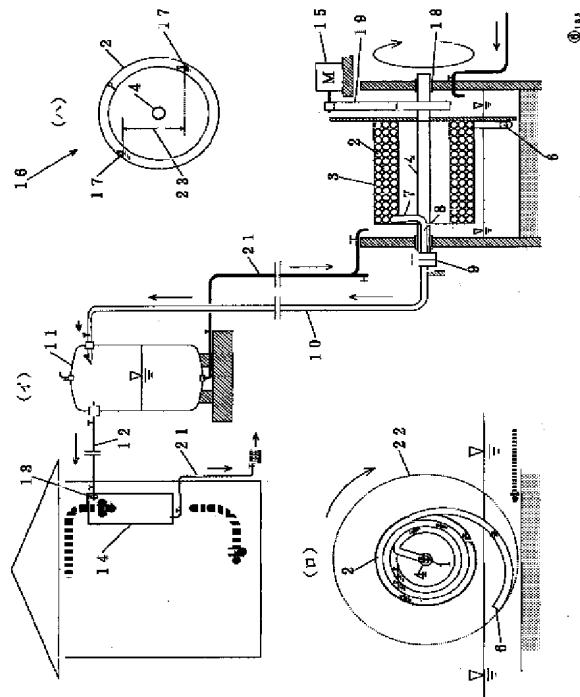
(71)出願人 397073887  
 吉岡 健  
 千葉県八千代市村上4502番地12  
 (72)発明者 吉岡 健  
 千葉県八千代市村上4502番地12  
 Fターム(参考) 3H069 AA01 AA05 BB11 CC01 CC03  
 CC07 DD05 DD31 DD42 EE47

## (54)【発明の名称】 冷凍気液ポンプ装置

## (57)【要約】

【課題】 従来のコンプレッサーを使わずに、低速回転で騒音、振動が小さく、羽根、ピストン等の摩擦損失等のエネルギーのロスのない、新原理の気体圧縮技術を使用して空気冷凍する装置を提供する。

【手段】 内部が空洞状の回転軸をほぼ水平にして、水面近くに設け、連続したパイプを巻いたパイプ巻体を回転させ、回転毎に気液を交互にパイプ内に流入させて加圧し、気液分離機器で高圧気体を分離し噴出装置から冷凍室へ断熱膨張で噴出させて、冷凍室を冷凍する。低速回転の原理を利用して、駆動源に電力、内燃機関だけではなく、水流力又は風力を受けて、羽根、プロペラ、スクリュー等の動力伝達手段で、パイプ巻体を回転させて気液を高圧化し、気体を断熱状態で膨張させ冷凍室を冷凍する冷凍気液ポンプ装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内部が空洞状の回転軸4の軸心線をほぼ水平に設け、軸心線の周りに連続したパイプ1を巻いて連通したリング状流路2を形成したパイプ巻体3を、回転軸4と一緒に回転可能に構成し、水面近くに設け、軸受18に回転軸4を取付け、パイプ巻体3のパイプ1の一端の開口を気液流入口6として他端をパイプ巻体3の最終リングから流出管7を経て、回転軸4の空洞部に入り、回転軸4と一緒に回転する回転圧送管8として通過し、気密水密性があり回転自在で連通する接続機器9の一端に接続し、接続機器9の他端は回転しない圧送設備10を接続し、圧送設備10から気液分離機器11に接続し、圧送管12により加圧気体のみを冷凍室12の噴出装置13に接続する、パイプ巻体3を駆動源15により回転させ、気液流入口6を回転毎に水没させて気体と液体を交互に、パイプ巻体3の気液流入口6より連通したリング状流路2に流入させ、各リング状流路2内の気体と液体を重力の作用で上下に分離し前後にリング内水位17を形成した封水状態16を、維持する回転速度の0.01～3.0回／秒の範囲でパイプ巻体3を回転させ、各リング状流路2内の気体と液体を順次移動させて最終リングを通過後、封水状態16を解消して流出管7から回転軸4の空洞内の回転圧送管8として、接続機器9を通過して回転しない圧送設備10を経て気液分離機器11に入り加圧気体と加圧液体は分離し、加圧気体は送気管12から噴出装置13に至り、冷凍室14内へ断熱的に噴出させて、冷凍室14内を冷凍する冷凍気液ポンプ装置。

【請求項2】内部が空洞状の固定軸30の軸心線をほぼ水平に設け、軸心線の周りに連続したパイプ1を巻いて連通したリング状流路2を形成したパイプ巻体3を、回転軸受31を付設して固定軸30の周りを回転可能に構成し、水面近くに設け、パイプ巻体3のパイプ1の一端の開口を気液流入口6とし、他端をパイプ巻体3の最終リングから流出管7を経て、気密水密性があり回転自在で連通し固定軸30に付設した接続機器9の一端に接続し、接続機器9の他端からは圧送設備10として、固定軸30の空洞部を経て外部に延伸し、気液分離機器11に接続し、送気管12により加圧気体のみを冷凍室14の噴出装置13に接続する、パイプ巻体3を駆動源15により回転させ、気液流入口6を回転毎に水没させて気体と液体を交互に、パイプ巻体3の気液流入口6より連通したリング状流路2に流入させ、各リング状流路2内の気体と液体を重力の作用で上下に分離し前後に水位を形成した封水状態16を、維持する回転速度の0.01～3.0回／秒の範囲でパイプ巻体3を回転させ、各リング状流路2内の気体と液体を順次移動させて最終リングを通過後、封水状態16を解消して流出管7から回転圧送管8と接続機器9を経て圧送設備10を通過して気液分離機器11に入り加圧気体と加圧液体は分離し、

加圧気体は冷凍室14の噴出装置13に至り断熱的に噴出させて、冷凍室14内を冷凍する冷凍気液ポンプ装置。

【請求項3】パイプ巻体2の回転の駆動源として、風力、又は水流力を使用する請求項1記載又は請求項2の冷凍気液ポンプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、従来のコンプレッサーを使用しないで、気体と液体（以下「気液」と言う）を共に低速回転で圧縮し、圧縮した気体を利用して冷凍に利用する冷凍気液ポンプ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、冷凍には圧縮機（コンプレッサー）を必要とし、圧縮機の種類は、往復式、ロータリー式、遠心式の3種が主体であったが、これらは、高速運動を必要とし、高熱化や摩擦抵抗や騒音振動が大きく、エネルギーのロスを大きくしていた。また、騒音や振動防止や冷却の付属設備を必要としていた。

【0003】また従来の冷凍の圧縮機は、流体の通過途上に内部機器（羽根、歯車、ピストン、スクリュー、ベン等）があり、故障の原因となり、注油等メンテナンスに多大の費用を必要とした。

【0004】また従来の冷凍の圧縮機は、高速運動（回転、往復）を必要とするため、モーターやエンジンによる駆動となり、自然界に無数に存在する風力や水流力を気体圧縮へ利用するのは困難であった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来からの冷凍装置の欠陥を解決することにあって、冷凍のための圧縮機（往復式、ロータリー式、遠心式）等のように高速運動を必要とせず、高熱化や摩擦抵抗や騒音振動が小さく、エネルギーのロスの小さい、騒音振動防止や冷却の設備を必要としない空気冷凍装置、すなわち、冷凍気液ポンプ装置の開発にある。

【0006】また、本発明の目的は、流体の通過途上に内部機器（羽根、歯車、ピストン、スクリュー、ベン等）を一切設けず、故障の原因を除去し、注油等のメンテナンス費用を小さくする装置の開発にある。

【0007】更に、本発明の目的は、モーターやエンジンによる駆動だけでなく、世界中に無数に存在する低密度のエネルギーである、風力、水流力等を駆動源として、冷凍へ利用し環境破壊のない冷凍装置の開発にある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述した従来の問題点を解決するため、内部が空洞状の回転軸4の軸心線をほぼ水平に設け、軸心線の周りに連続したパイプ1を巻いて連通したリング状流路2を形成したパイプ巻体3を、回転軸4と一緒に回転可能に構成し、水面近くに設け、軸受18に回転軸4を取付け、パイプ巻体3のパイプ1の一端の開口を気液流入口6として他端をパイプ巻体3の最終リングから流出管7を経て、回転軸4の空洞部に入り、回転軸4と一緒に回転する回転圧送管8として通過し、気密水密性があり回転自在で連通する接続機器9の一端に接続し、接続機器9の他端は回転しない圧送設備10を接続し、圧送設備10から気液分離機器11に接続し、圧送管12により加圧気体のみを冷凍室14の噴出装置13に接続する、パイプ巻体3を駆動源15により回転させ、気液流入口6を回転毎に水没させて気体と液体を交互に、パイプ巻体3の気液流入口6より連通したリング状流路2に流入させ、各リング状流路2内の気体と液体を重力の作用で上下に分離し前後にリング内水位17を形成した封水状態16を、維持する回転速度の0.01～3.0回／秒の範囲でパイプ巻体3を回転させ、各リング状流路2内の気体と液体を順次移動させて最終リングを通過後、封水状態16を解消して流出管7から回転圧送管8と接続機器9を経て圧送設備10を通過して気液分離機器11に入り加圧気体と加圧液体は分離し、

に設け、軸受18に回転軸4を取付け、パイプ卷体3のパイプ1の一端の開口を気液流入口6として他端をパイプ卷体3の最終リングから流出管7を経て、回転軸4の空洞部内に入り、回転軸4と一緒に回転する回転圧送管8として通過し、気密水密性があり回転自在で連通する接続機器9の一端に接続し、接続機器9の他端は回転しない圧送設備10を接続し、圧送設備10から気液分離機器11に接続し、圧送管12により加圧気体のみを冷凍室12の噴出装置13に接続する、パイプ卷体3を駆動源15により回転させ、気液流入口6を回転毎に水没させて気体と液体を交互に、パイプ卷体3の気液流入口6より連通したリング状流路2に流入させ、各リング状流路2内の気体と液体を重力の作用で上下に分離し前後にリング内水位17を形成した封水状態16を、維持する回転速度の0.01～3.0回/秒の範囲でパイプ卷体3を回転させ、各リング状流路2内の気体と液体を順次移動させて最終リングを通過後、封水状態16を解消して流出管7から回転軸4の空洞内の回転圧送管8として、接続機器9を通過して回転しない圧送設備10を経て気液分離機器11に入り加圧気体と加圧液体は分離し、加圧気体は送気管12から噴出装置13に至り、冷凍室14内へ断熱的に噴出させて、冷凍室14内を冷凍することに特徴がある。

【0009】また、本発明は、前述した従来の問題点を解決するため、内部が空洞状の固定軸30の軸心線をほぼ水平に設け、軸心線の周りに連続したパイプ1を卷いて連通したリング状流路2を形成したパイプ卷体3を、回転軸受31を付設して固定軸30の周りを回転可能に構成し、水面近くに設け、パイプ卷体3のパイプの一端の開口を気液流入口6とし、他端をパイプ卷体3の最終リングから流出管7を経て、気密水密性があり回転自在で連通し固定軸30に付設した接続機器9の一端に接続し、接続機器9の他端からは圧送設備10として、固定軸30の空洞部を経て外部に延伸し、気液分離機器11に接続し、送気管12により加圧気体のみを冷凍室14の噴出装置13に接続する、パイプ卷体3を駆動源15により回転させ、気液流入口6を回転毎に水没させて気体と液体を交互に、パイプ卷体3の気液流入口6より連通したリング状流路2に流入させ、各リング状流路2内の気体と液体を重力の作用で上下に分離し前後に水位を形成した封水状態16を、維持する回転速度の0.01～3.0回/秒の範囲でパイプ卷体3を回転させ、各リング状流路2内の気体と液体を順次移動させて最終リングを通過後、封水状態16を解消して流出管7から回転軸4の空洞内の回転圧送管8として、接続機器9を通過して回転しない圧送設備10を経て気液分離機器11に入り加圧気体と加圧液体は分離し、加圧気体は送気管12から噴出装置13に至り、冷凍室14内へ断熱的に噴出させて、冷凍室14内を冷凍することに特徴がある。

【0010】さらに、本発明は、パイプ卷体2の回転の駆動源として、風力、又は水流力を使用することに特徴

がある。

#### 【0011】

【実施の態様】本発明の冷凍気液ポンプ装置を図1で説明すると、内部が空洞状の回転軸4の軸心線をほぼ水平に設け、軸心線の周りに連続したパイプ1を卷いて連通したリング状流路2を形成したパイプ卷体3を、回転軸4と一緒に回転可能に構成し、水面近くに設け、軸受18に回転軸4を取付け、パイプ卷体3のパイプ1の一端の開口を気液流入口6として他端をパイプ卷体3の最終リングから流出管7を経て、回転軸4の空洞部内に入り、回転軸4と一緒に回転する回転圧送管8として通過し、気密水密性があり回転自在で連通する接続機器9の一端に接続し、接続機器9の他端は回転しない圧送設備10を接続し、圧送設備10から気液分離機器11に接続し、圧送管12により加圧気体のみを冷凍室12の噴出装置13に接続する、パイプ卷体3を駆動源15により回転させ、気液流入口6を回転毎に水没させて気体と液体を交互に、パイプ卷体3の気液流入口6より連通したリング状流路2に流入させ、各リング状流路2内の気体と液体を重力の作用で上下に分離し前後にリング内水位17を形成した封水状態16を、維持する回転速度の0.01～3.0回/秒の範囲でパイプ卷体3を回転させ、各リング状流路2内の気体と液体を順次移動させて最終リングを通過後、封水状態16を解消して流出管7から回転軸4の空洞内の回転圧送管8として、接続機器9を通過して回転しない圧送設備10を経て気液分離機器11に入り加圧気体と加圧液体は分離し、加圧気体は送気管12から噴出装置13に至り、冷凍室14内へ断熱的に噴出させて、冷凍室14内を冷凍するものである。

【0012】また、本発明の冷凍気液ポンプ装置を図2で説明すると、内部が空洞状の固定軸30の軸心線をほぼ水平に設け、軸心線の周りに連続したパイプ1を卷いて連通したリング状流路2を形成したパイプ卷体3を、回転軸受31を付設して固定軸30の周りを回転可能に構成し、水面近くに設け、パイプ卷体3のパイプの一端の開口を気液流入口6とし、他端をパイプ卷体3の最終リングから流出管7を経て、気密水密性があり回転自在で連通し固定軸30に付設した接続機器9の一端に接続し、接続機器9の他端からは圧送設備10として、固定軸30の空洞部を経て外部に延伸し、気液分離機器11に接続し、送気管12により加圧気体のみを冷凍室14の噴出装置13に接続する、パイプ卷体3を駆動源15により回転させ、気液流入口6を回転毎に水没させて気体と液体を交互に、パイプ卷体3の気液流入口6より連通したリング状流路2に流入させ、各リング状流路2内の気体と液体を重力の作用で上下に分離し前後に水位を形成した封水状態16を、維持する回転速度の0.01～3.0回/秒の範囲でパイプ卷体3を回転させ、各リング状流路2内の気体と液体を順次移動させて最終リン

グを通過後、封水状態16を解消して流出管7から回転圧送管8と接続機器9を経て圧送設備10を通過して気液分離機器11に入り加圧気体と加圧液体は分離し、加圧気体は冷凍室14の噴出装置13に至り断熱的に噴出させて、冷凍室14内を冷凍するものである。

【0013】さらに、本発明は、パイプ卷体2の回転の駆動源として、風力、又は水流力を使用するものである。

【0014】請求項1を解説すると、「①内部が空洞状の回転軸4の軸心線をほぼ水平に設け、②軸心線の周りに連続したパイプ1を卷いて連通したリング状流路2を形成したパイプ卷体3を、回転軸4と一体に回転可能に構成し、水面近くに設け、③軸受18に回転軸4を取付け、④パイプ卷体3のパイプ1の一端の開口を気液流入口6として他端をパイプ卷体3の最終リングから流出管7を経て、回転軸4の空洞部内に入り、⑤回転軸4と一体に回転する回転圧送管8として通過し、気密水密性があり回転自在で連通する接続機器9の一端に接続し、⑥接続機器9の他端は回転しない圧送設備10を接続し、⑦圧送設備10から気液分離機器11に接続し、圧送管12により加圧気体のみを冷凍室12の噴出装置13に接続する、⑧パイプ卷体3を駆動源15により回転させ、気液流入口6を回転毎に水没させて気体と液体を交互に、パイプ卷体3の気液流入口6より連通したリング状流路2に流入させ、⑨各リング状流路2内の気体と液体を重力の作用で上下に分離し前後にリング内水位17を形成した封水状態16を、維持する回転速度の0.01～3.0回/秒の範囲でパイプ卷体3を回転させ、▲10▼各リング状流路2内の気体と液体を順次移動させて最終リングを通過後、▲11▼封水状態16を解消して流出管7から回転圧送管8と接続機器9を経て圧送設備10を通過して▲13▼気液分離機器11に入り加圧気体と加圧液体は分離し、▲14▼加圧気体は冷凍室14の噴出装置13に至り断熱的に噴出させて、冷凍室14内を冷凍する」ものであり、①～⑦はポンプ9の構成を、⑧～▲14▼は操作と気液の行程を述べている。

【0015】請求項2を解説すると、「①内部が空洞状の固定軸30の軸心線をほぼ水平に設け、②軸心線の周りに連続したパイプ1を卷いて連通したリング状流路2を形成したパイプ卷体3を、③回転軸受31を付設して固定軸30の周りを回転可能に構成し、水面近くに設け、④パイプ卷体3のパイプ1の一端の開口を気液流入口6とし、他端をパイプ卷体3の最終リングから流出管7を経て、⑤気密水密性があり回転自在で連通し固定軸30に付設した接続機器9の一端に接続し、⑥接続機器9の他端からは圧送設備10として、固定軸30の空洞部を経て外部に延伸し、⑦気液分離機器11に接続し、送気管12により加圧気体のみを冷凍室14の噴出装置1

3に接続する、⑧パイプ卷体3を駆動源15により回転させ、気液流入口6を回転毎に水没させて気体と液体を交互に、⑨パイプ卷体3の気液流入口6より連通したリング状流路2に流入させ、▲10▼各リング状流路2内の気体と液体を重力の作用で上下に分離し前後に水位を形成した封水状態16を、維持する回転速度の0.01～3.0回/秒の範囲でパイプ卷体3を回転させ、▲11▼各リング状流路2内の気体と液体を順次移動させて最終リングを通過後、▲12▼封水状態16を解消して流出管7から回転圧送管8と接続機器9を経て圧送設備10を通過して▲13▼気液分離機器11に入り加圧気体と加圧液体は分離し、▲14▼加圧気体は冷凍室14の噴出装置13に至り断熱的に噴出させて、冷凍室14内を冷凍する」ものであり、①～⑦はポンプ9の構成を、⑧～▲14▼は操作と気液の行程を述べている。

【0016】請求項1は、軸（回転軸4）が回転し、軸受18を回転させない構成であり、請求項2は、軸（固定軸30）は回転せず、軸受（回転軸受31）が回転する構成である。

【0017】請求項1と請求項2は、前述

【0016】の通り、「軸」側が回転するか「軸受」側が回転するかの構成上の差異があるが、機能的には基本的な差はない、このため、以下の説明内容は、請求項1（回転軸の回転）を主体に説明するが、請求項2（回転軸受の回転）との重複の記載を省略するためであり、特に断りの説がない限り、両請求項共通の説明とする。両者のいずれを採用するかは、状況に応じて選択するものである。

【0018】請求項1及び請求項2に記載の「内部が空洞状」とは、回転軸4の内部が空洞すなわちパイプ的形態を意味し、内部を気液の通路として利用できる空洞である。この空洞状は内部を気液の通路となる箇所のみで、他の部分は特に空洞の必要はない。

【0019】

【0014】に示す請求項1及び、

【0015】に示す請求項2の内容で、①～⑥及び⑨～▲14▼は、気液を共に圧送するポンプ（以下「気液ポンプ等」と言う）を示しを意味し、内部が空洞状の回転軸（又は固定軸）の構成であり、外国で発明されたループ式ポンプ、スパイラルポンプ等とは基本的に構成が異なり、設置方式も、用途に関しても異なるものである。

【0020】請求項1及び請求項2に記載の圧送設備10以降、気液分離機器11に入れないので、そのまま揚水、又は水中送気して曝気、或いは他の目的に使用できるものもある。また、気液分離機器11で分離された気液は冷凍装置以外にも利用できるものである。

【0021】請求項1～2に記載の回転軸4（又は固定軸30）は、本来の回転軸（又は固定軸30）の役目と、内部を気液を通過させるためと、パイプ卷体3の荷重や外力を軸受18（又は回転軸受31）を介して受け

持たせるための役目をもっている。図3(イ)は、回転軸4の吊下式の伸展流入式構成の、回転軸4は1本の貫通した1例図である、回転軸は必ずしも貫通の必要はなく、内部を気液の通路となる箇所のみの回転軸4でもよい。必要とする部分以外はなくてもよい、例えばパイプ卷体3の中間部分は回転軸4のない状態にしてもよい。この場合、接続機器9は回転軸4の両端側へ取付けてよい。

【0022】図3(ロ)は、固定軸30の、側方の水源から軸内伸展流入式構成の1例図で固定軸30の周囲を回転軸受31とパイプ卷体3が一体となって回転するもので、固定軸30は、両側から内側に設置するもので、1本に貫通させないで、一方の固定軸は接続機器9の付設を必要とし、他方は図3(ロ)の通り、気液流入口6からの流入パイプの通路として使用する場合がある。

【0023】図5(イ)に示す、パイプ卷体3の下部の一部を水中に浸漬させる方法、(ロ)に示す、流入口のみを伸展させて、パイプ卷体3の回転毎に流入口を水中に水没させて気液を流入させる方法がある。

【0024】同様に、図5に流入型式及び、駆動源の設置例を示す通り、気液流入口6の流入型式は、パイプ卷体3を浸漬させないで、伸展させて流入させる方法

(ロ) (ハ) (ニ)がある。これらは、場所、状況に応じて選定してよい。また、気液流入口6は、必要に応じて大小や、流入口の形状等を変更して効果的に流入させてもよい。

【0025】気液流入口6、パイプ卷体3、回転圧送管8、及び圧送設備10のパイプ2の内径は、同一でなくともよく、気液流入口6や流速を考慮してパイプ2の径を、必要に応じて必要な部分を変更してよい。

【0026】図4は、回転軸4を水流直角に設置し、水流力を駆動源としてパイプ卷体を回転させる1例図である。羽根20またはプロペラまたはスクリュー等の付設には、図示はないが、これらの回転軸を水流に直角、平行のどちらの方向でもよく制限はない、パイプ卷体を効果的に回転させられればどの様な方法でもよい。

【0027】パイプ卷体3に流入させる液体は、淡水、塩水、他の液体でもよいが、場所や状況に応じていずれを使用してもよく、井戸水、池水、河川水、深海水等のいずれでもよい、できるだけ、低温水がよく、低温水によって加圧気体も低温化するため、断熱膨張させた場合、冷却効果が高くなる。また、循環させて使用してもよいが、使用水が高温化した場合は冷却効果が小さくなる、循環途上で冷却化させてもよいが設備費が嵩むことになる。

【0028】パイプ卷体3の回転で気液を共に圧送するポンプとして、現在世界的に知られているポンプとして、ループ式ポンプ、螺旋式ポンプ等があり、国内では、スエーデンからの出願で公表済みの、水流で使用し係留式のループ式ポンプ(特公平7-65589)があ

る、しかしこれらは接続機器9(回転自在の連結具)はあるが回転軸4がなかったり、あっても内部が空洞状の回転軸となっていないため、回転軸の内部を気液の通路として利用できず、軸受けの取り付けができない、本発明の冷凍気液ポンプ装置には適切ではない。パイプ卷体3の回転で気液を共に圧送するポンプで、回転軸4の内部を使用できる構成で、本発明にも使用できるポンプは、最近国内で公開された気液圧送装置(特開平11-201071)、気液ポンプ装置(特開平11-103012)がある、この2つの装置を以下「気液ポンプ等」と言う。これら二つのポンプも本発明の冷凍気液ポンプ装置として使用可能である。上記以外に、まだ公開されていないが、気液卷体ポンプ装置(特願平11-103012)及び高圧気液ポンプ装置(特願平11-84443)があるが、これらの装置も前記の2例と同様に本発明の冷凍気液ポンプ装置として使用可能である。

【0029】

【0028】の説明に記載の「接続機器9」とは、気密、水密性を保ち回転部分と非回転部分を、回転自在に接続するもので、気液を共に圧送するポンプ9の必須の構成部分であると共に、「ループ式ポンプ」や「気液ポンプ等」のポンプの必須機器でもある。

【0030】「接続機器9」は、現存する使用可能な機器として、スイベルジョイントがあり、国内では数社が生産している模様である、このスイベルジョイントを本発明のポンプに使用は可能であるが、方向変更又は首振りが主体で、常時回転用ではないため本発明の冷凍気液ポンプ装置には適切とまでは言えない。気液ポンプ等のための適切な接続機器を開発する必要がある。

【0031】パイプ卷体の型式は、図示に限定するものでなく、円盤型、タイヤ型、円錐台型、円筒型等の多数あるが、場所、圧送圧力、圧送量等によって適宜選択し、どの型式を採用してもよい。

【0032】請求項1の場合、軸受けは、両端の2箇所に限定するものでなく、3箇所以上でもよく荷重安定のため中央に設ける場合もある。この場合、図4に示す通りパイプ卷体のパイプは一旦回転軸内に潜らせた後、再度軸外に出てパイプ卷体のリング状流路2として巻くことになる。

【0033】気液ポンプ等は、パイプ卷体2の回転で自動的に圧力が発生する特徴があり、このパイプ卷体3を回転させて気液を高圧化させるもので、パイプ卷体3の直径Dが大きく、巻数nが多い場合はより高圧化する。すなわち、気液ポンプ等の揚程Hは、 $H = K D n$ となり、効果的には2~5 atmで、これ以上の高圧化も可能であるが、気体が圧縮し気液の体積割合が不均衡となるため、K値が小さくなり効果的ではない。

【0034】パイプ卷体3の回転速度は、図1(ハ)に示す、パイプ卷体のパイプのリング状流路の気液が、上下に分離してリングの前後に水位を形成した状態、すな

わち「封水状態」を維持する速度を厳守する必要がある。回転速度が大き過ぎると封水状態が崩れて突然圧送力が崩れる現象が起きる場合がある。すなわち低速回転を維持する必要がある。この低速回転数（0.5～60 rpm）は、ポンプの規模や液体の性状によって異にする。

【0035】パイプ卷体3及び圧送設備10のパイプ2の内径は、全て同一の必要はなく気体が圧縮されるに従って、気体の体積が縮小し、気液の比率が変化するため、パイプを内側に配置するか、または、図3(イ)のようにパイプ内径を小さくして配置する方法も効果的である。圧送設備10のパイプは気液の流速等を考慮して内径を決める必要がある。

【0036】本発明の

【請求項3】に記載の、パイプ卷体3を風力または水流力で回転させることは、自然環境を壊さない方法で冷凍環境を作るものであるが、風力、水流力が十分でない場合はモーター、エンジンを併用してもよい。

【0037】本発明の、冷凍気液ポンプ装置に、「気液ポンプ等」を使用する理由は、以下に示す通りである。①は、従来のプロワやコンプレッサー等の送気設備や送水ポンプを必要とせず、低速回転で、騒音、振動が殆どなく、エネルギーのロスが少なく、これに付属施設として騒音防止、振動防止、冷却装置等も必要とせず、施設費や動力費が少なくて済むためである。②は、パイプ内に羽根、歯車、ピストン、スクリュー等の一切の機器が存在しない簡単な構成のため、機器の故障はないと言える、維持管費だけでなくトータルコストが小さくて済むためであり、③は、流入口3からパイプ卷体2及び圧送設備6の区間で、パイプ内に羽根、歯車、ピストン、スクリュー等の一切の機器が存在しないため、多少の固体物が混入しても、問題なく気液と共に圧送できるためであり、④は、気液を共に圧送するため、気体が高圧化しても高熱エネルギーは自動的連続的に液体中に吸収されるため、気液全体の温度上昇が起きないため冷却設備が必要でなくなる。⑤は、パイプ卷体2等のパイプを通過させる液体は、良質の液体でなくてもよく、不純物が多少含んでいても特に悪質でない限り使用可能でどこでも簡単に確保でき、汎用性が高いためである。⑥は、低速回転（1～60 rpm）のため、騒音振動が極めて小さいためであり、従来、ターボ型やピストン型で起きた、羽根やピストンとケーシング等の隙間からの戻水（漏水）や戻気（漏気）は一切起きず、常に圧送100%（体積効率100%）であるためである。⑦は、回転軸の内部が空洞状で、空洞内を気液の通過ができるため、回転軸に軸受の取付けができ、ポンプが確実に固定設置できるためである。⑧は、吸込行程がないためキャビテーションは起きない、気体が衝撃を吸収するためウォーターハンマーも起きないためである。⑨は、低速回

転（1～60 rpm）のため、モーターやエンジンのみでなく、風力、水流力、潮流等の低密度の自然エネルギーの利用が容易にできるためである。

【0038】河川等の水流量の小さい場所では水流を効果的に利用するため、図4(ロ)のように河床に水底凹部をつけてパイプ卷体3を回転させると漏流する無駄を少なくする効果がある。また、パイプ卷体2の設置は、水量が多い場合や洪水時を考慮して上下、水平等に移動調整できる設備を備えておくことが安全的である。

【0039】パイプ卷体3の気液流入口6の上流側は、ゴミ等の流入を除去するためスクリーン14を設けることは言うまでもない、また、パイプ卷体2を保護するためのカバー、パイプ卷体が崩れないための内部外部の支保工等の通常備えるべき付属設備は記入していないが必要なことは言うまでもない。

【0040】「圧送設備6」とは、パイプ卷体2から圧送するパイプ等の圧送する設備の全てを言い「噴出装置7」へ接続するものである。

【0041】「噴出装置7」とは、圧送設備6から圧送された気液又は気液のどちらか一方を受けて、断熱的に冷凍室で噴出させる装置を言う。

【0042】「気液分離機器10」とは、圧送設備6で圧送する気液を分離して、気体単独で「噴出装置7」へ供給させる機器を言う。

【0043】本発明の冷凍気液ポンプ装置の空気冷凍について実施例を示すと、図6に主旨説明図を示すように、空気冷凍を逆ブレイトンサイクルの、P-v線図及びT-s線図で、その主旨説明図を示したもので、①～②は断熱圧縮、②～③は放熱行程、③～④は断熱膨張、④～①は吸熱行程である。実際のサイクルは他の要素が混入するため、この図表より多少共変形すると予想される。

【0044】上記の4サイクルで、本発明の冷凍気液ポンプ装置の場合、P-v線図及びT-s線図で、①～②～③の行程は気液流入口～リングパイプ（パイプ卷体内）～圧送パイプ～冷凍室入口を意味し、気体と液体が混合状態で圧送されるため、圧縮と放熱が同時に進行し、従来必要とした放熱装置（冷却装置）は必要としない、気体の高熱は液体中に吸収され、③での液体の温度上昇ほんの僅かで、殆どないとみてよい。

【0045】更に図6は、空気冷凍を逆ブレイトンサイクルの、P-v線図及びT-s線図で、その主旨説明図を示したもので、①は気液流入口（P<sub>1</sub>、T<sub>1</sub>）、②は放熱行程の計算上の開始点（P<sub>2</sub>、T<sub>2</sub>）であるが、本発明の冷凍気液ポンプ装置の場合、①～③へ直行するため放熱行程は必要としない、③は冷凍室入口（P<sub>3</sub>、T<sub>3</sub>）である、④は冷凍室で膨張した時点（P<sub>4</sub>、T<sub>4</sub>）を示す。計算例として、

$$P_1 = 100 \text{ kPa} \text{ とし} \quad T_1 \rightarrow \text{気液ポンプ流入口の温度を } 15^\circ\text{C} \text{ とし}$$

$$T_1 = 273+15 = 288 \text{ (K)}$$

$P_2 = 500 \text{ kPa}$  とし  $T_3 \rightarrow$  冷凍室入口の温度を  $18^\circ\text{C}$  とすると、

$$T_2 = 273+18 = 291 \text{ (K)}$$

$$T_3 = T_1 \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} = 456 \text{ (K)}$$

$$T_4 = T_3 \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} = 184 \text{ (K)} \rightarrow -89^\circ\text{C}$$

a 冷凍効果 (空気 1 kg 当り)  $Q_2 = C_p (T_1 - T_4)$

$$= 1.005(288-184) = 104.8 \text{ kJ/kg}$$

b 放熱量 (空気 1 kg 当り)  $Q_1 = C_p (T_2 - T_3)$

$$= 1.005(456-291) = 166.0 \text{ kJ/kg}$$

c 作動係数 (成績係数)  $\eta_r = Q_2 / (Q_1 - Q_2)$

$$= 104.8 / (166.0 - 104.8) = 1.71$$

d 圧縮による仕事  $L = Q_1 - Q_2 =$

$$= 166.0 - 104.8 = 61.2 \text{ kJ/kg} \text{ となる。}$$

(ただし、 $T \rightarrow$  温度 [K]、 $P \rightarrow$  圧力 [kPa]、 $k = 1.4 \rightarrow$  比熱比、

$C_p = 1.005 \rightarrow$  定圧比熱 とする)

#### 【0046】

【発明の効果】本発明によると、従来にない原理を利用して、従来のコンプレッサーを使用せず低速回転で気体圧縮して、高熱化、摩擦抵抗、騒音、振動等のエネルギーロスのない冷凍が可能となった。

【0047】また、本発明によると、冷却設備、騒音防止、振動防止等の、従来必要とした付属設備が不要となるため、全体の設備費が小さくなつた。

【0048】さらに、本発明によると、ポンプの流体の通過途上に内部機器（羽根、歯車、ピストン、スクリュー、弁類）が一切ないため、故障が少なく、注油等のメンテナンスの手間が少なくなった。

【0049】さらに、本発明によると、低速回転（5～60 rpm）で稼働するため、モーターやエンジンのみでなく、自然界に無数に存在する低密度の自然エネルギー（河川、水路、潮流及び風力）を冷凍の駆動源として利用する技術を開発した。

【0050】さらに、本発明によると、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{S}_\text{O}_x$ 、 $\text{NO}_x$  を発生しないクリーンエネルギー利用の拡大に大きく前進させた。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の、冷凍気液ポンプ装置の1例を示し、(イ)は、パイプ卷体の回転で気体と液体を気液分離機器11に入り、気体は噴出装置13から噴出させて冷凍室14を冷凍する1例図を示す。(ロ)は、パイプ卷体3の伸展流入式の側断面例図、(ハ)は、封水状態の説明図。

【図2】本発明の、冷凍気液ポンプ装置のパイプ卷体3を水流力で回転させて、気体と液体を高圧化して断熱膨張に利用する例図(イ)は、全体説明図(ロ)は、パイプ卷体の側面断面図。

【図3】本発明の、冷凍気液ポンプ装置の、パイプ卷体3の軸構成を示し、(イ)は、回転軸4の場合で、水源が下部にある場合の伸展流入方式、(ロ)は、固定軸30の場合で、水源が側方にあり軸内伸展流入方式を示し、パイプ卷体の外周をブーリーとして使用する例を示す。

【図4】(イ)は、パイプ卷体のパイプの内径を圧力が高まるにつれて細くした1例図、また、パイプ卷体の支柱を回転軸の中央部にも設けた説明図、(ロ)(ハ)は、パイプ卷体を水流により回転させる側方断面説明図。

【図5】本発明の、冷凍気液ポンプ装置の、気体と液体の流入方式を示し、(イ)は、浸漬式、(ロ)は、伸展流入式、(ハ)は、側方水源からの軸内伸展流入式、(ニ)は、軸外伸展流入式を示す。

【図6】本発明の、冷凍気液ポンプ装置の空気冷凍方式を、逆ブレイトンサイクルの、P-v線図及びT-s線図で、その主旨説明図を示す。

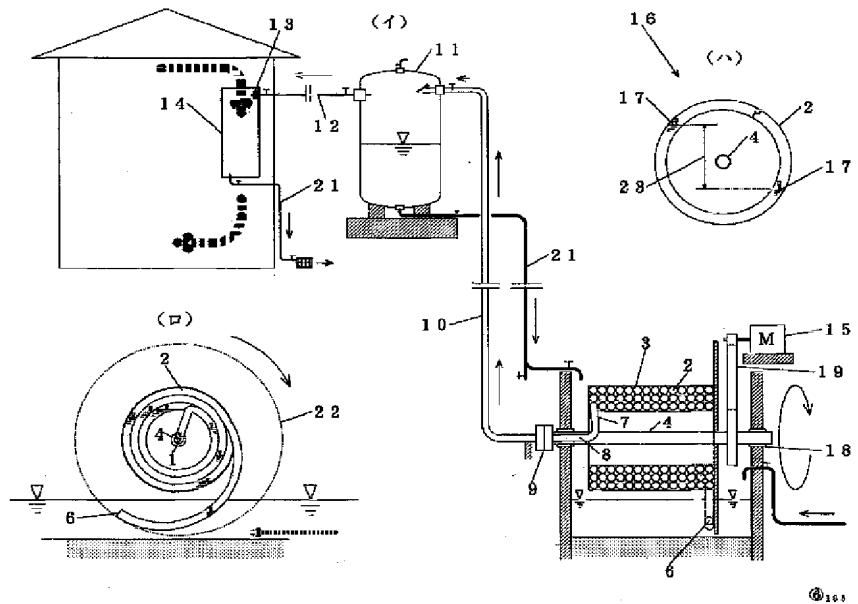
#### 【符号の説明】

- 1 パイプ
- 2 リング状流路
- 3 パイプ卷体
- 4 回転軸
- 5 液源
- 6 気液流入口
- 7 流出管
- 8 回転圧送管
- 9 接続機器
- 10 圧送設備
- 11 気液分離機器
- 12 送気管

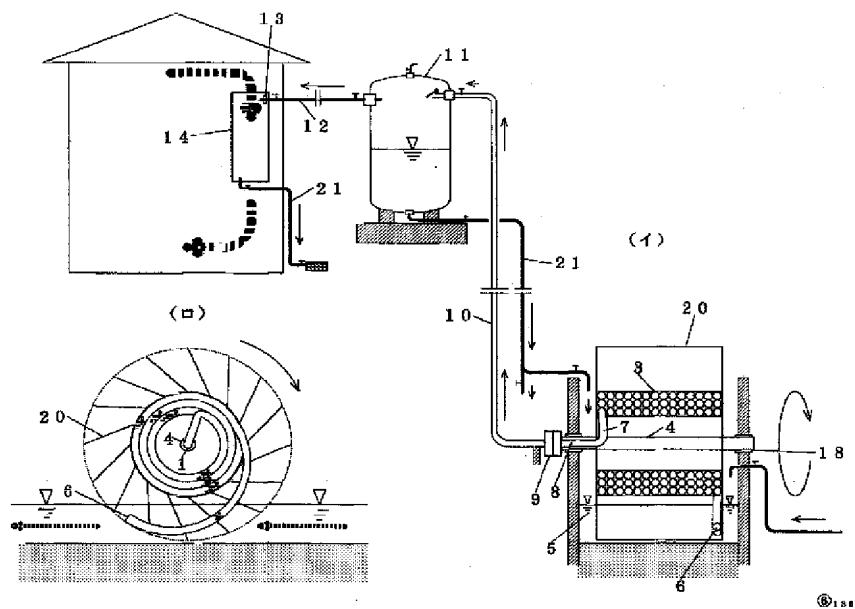
13 噴出装置  
14 冷凍室  
15 駆動源  
16 封水状態  
17 リング内水位  
18 軸受

19 動力伝達部  
20 羽根 (又はプロペラ、又はスクリュー)  
21 放水管  
22 添板  
30 固定軸  
31 回転軸受

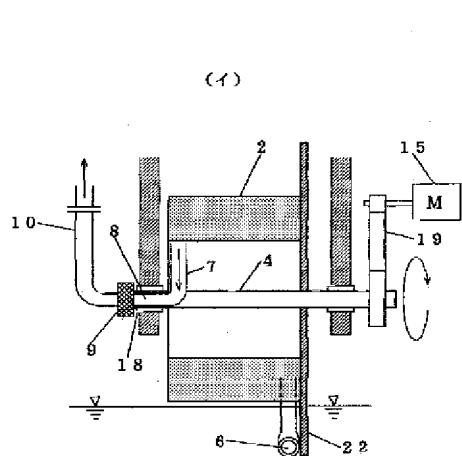
【図1】



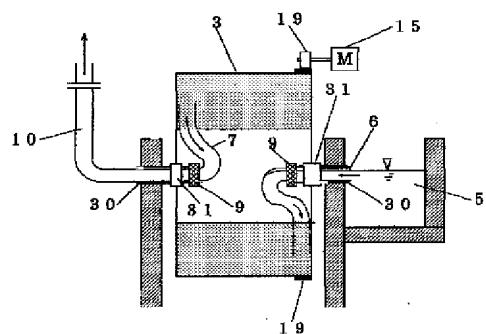
【図2】



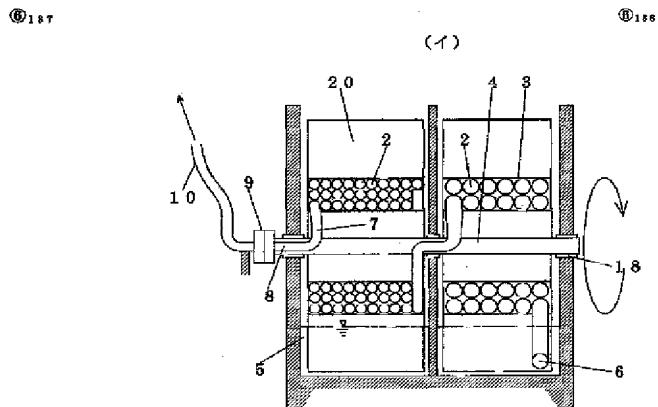
【図3】



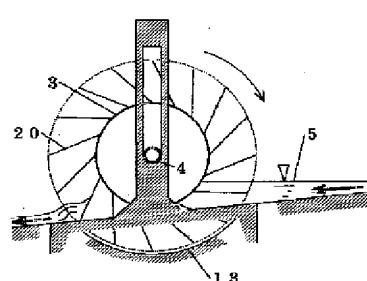
(ロ)



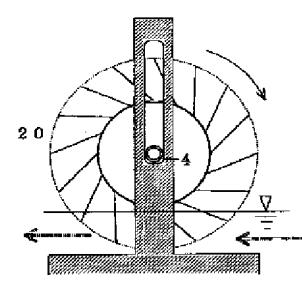
【図4】



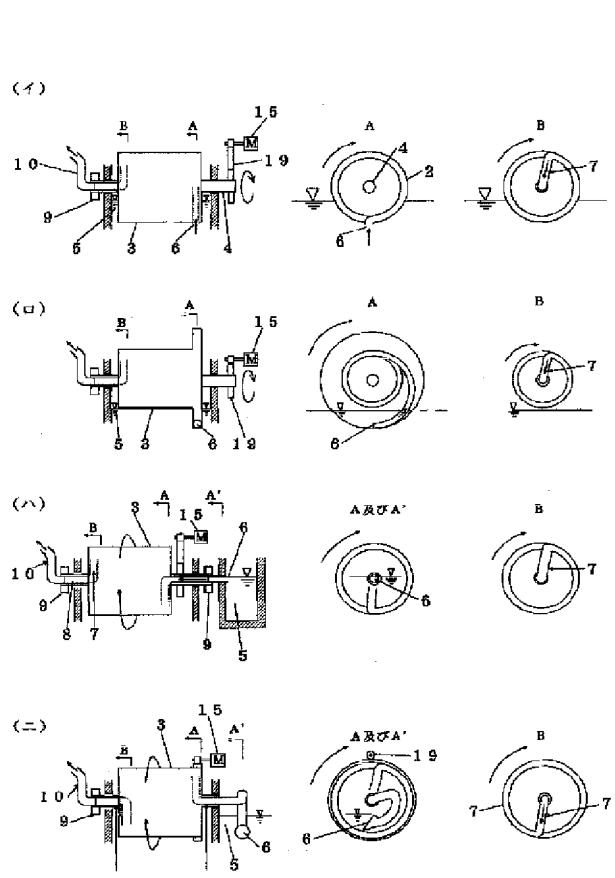
(ロ)



(ハ)



【図5】



【図6】

